

Publication number:	CN1284824 (A)
Publication date:	2001-02-21
Inventor(s):	REY PETER S [KR]; CORSABO JOHN S [KR]; JOHNSEN MECHERLE [KR] +
Applicant(s):	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR] +
Classification:	
- international:	H04B7/155; H04W88/08; H04B7/155; H04W88/00; (IPC1-7): H04Q7/30
- European:	H04Q7/30E; H04W88/08R
Application number:	CN19991026460 19991222
Priority number(s):	US19980218859 19981222
View INPADOC patent family	
View list of citing documents	

Also published as:

- GB2347319 (A)
- KR20000047947 (A)
- AU6543799 (A)

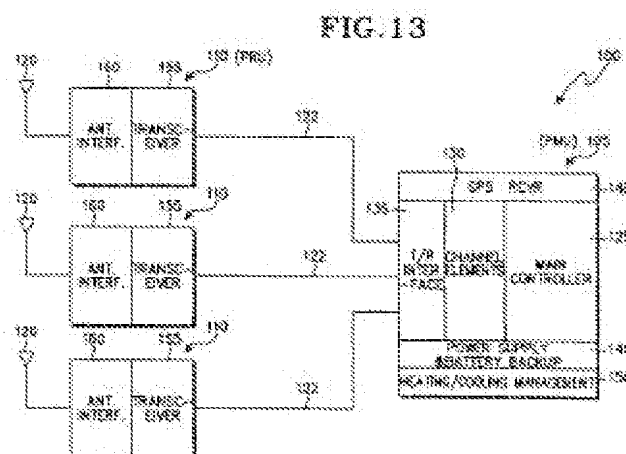
[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN 1284824 (A)

Abstract of corresponding document: **GB 2347319 (A)**

[Translate this text](#)

A base station transceiver system is divided into at least one remotely located radio unit 110 and a main unit 105. The main unit and radio units are connected together by coaxial cables 122, and communicate using IF or baseband signals which results in lower power losses through the cable than would be the case for higher frequency signals. The main unit comprises: a main



controller 125 which may communicate with a base station controller, channel elements 130 for modulating and demodulating CDMA signals, a transmit/receive interface connected to the channel elements, GPS receiver 140 which provides accurate clock and frequency signals to the controller, as well as power supply 145 and temperature control subsystems 150. The radio units comprise transceiver circuitry 155, and antenna interfaces 160 which may include low noise amplifiers which provide amplified signals for the antennas 120.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 7/30

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99126460.6

[43] 公开日 2001 年 2 月 21 日

[11] 公开号 CN 1284824A

[22] 申请日 1999.12.22 [21] 申请号 99126460.6

[30] 优先权

[32] 1998.12.22 [33] US [31] 09/218,859

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 彼得·S·雷 约翰·S·科萨波

米切尔·约翰逊 马克·阿佩尔

[74] 专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

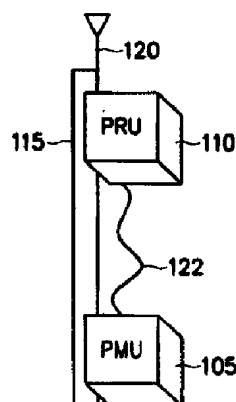
代理人 马莹

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 11 页

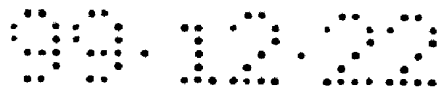
[54] 发明名称 基站收发信机子系统的模块化和分布构造

[57] 摘要

一种基站收发信机子系统,被分为两个单元。假定第一个是远程无线电单元,具有收发信机/RF 前端和其它 RF 相关电路,同时假定第二个是主单元,对整个子系统提供基带信号处理、监视和控制。无线电单元置于靠近天线,以使子系统的 RF 性能最大,同时也获得来自该结构的其它优点。

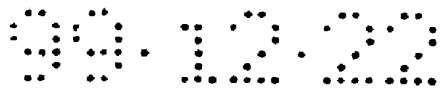


ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

- 1、 一种基站收发信机系统，具有至少两个独立地封装的部分，其中第一部分是无线电收发信机部分，连接到第一天线，第二部分是主单元部分，
5 与基站控制器通信，所述无线电收发信机部分包括：
收发信机电路；和
天线接口电路，连接到所述收发信机电路，所述无线电单元置于非常靠近所述第一天线的支撑结构上。
- 2、 如权利要求 1 所述的基站收发信机系统，其中所述天线接口电路
10 包括一发送功率放大器，提供放大的信号给所述第一天线。
- 3、 如权利要求 1 所述的基站收发信机系统，其中所述天线接口电路包括至少一个低噪声放大器，用于放大所接收的信号，用于使接收器灵敏度最大。
- 4、 如权利要求 1 所述的基站收发信机系统，其中所述天线接口电路
15 包括双工器电路，用于允许向所述第一天线发送信号和从所述第一天线接收信号。
- 5、 如权利要求 1 所述的基站收发信机系统，其中所述天线接口电路接口到所述第一天线和第二天线。
- 6、 如权利要求 1 所述的基站收发信机系统，其中所述收发信机电路
20 包括：发送器电路，用于经所述第一天线发送信号；和至少一个第一接收器，用于从所述第一天线接收信号。
- 7、 如权利要求 6 所述的基站收发信机系统，其中所述收发信机还包括：合成器，用于设置所述收发信机电路的发送和接收频率；和通信链路，用于在所述收发信机和所述主单元部分之间通信，所述主单元部分远离所述
25 无线电收发信机部分。
- 8、 一种用于电信系统的基站收发信机子系统，所述基站收发信机包括：
第一天线，置于抬高的天线支撑结构上；
发送功率放大器，置于靠近所述第一天线，并连接到所述第一天线，所
30 述发送功率放大器用于将通信信号放大到所希望的通信小区大小需要的电平；



第一接收器，用于接收来自所述第一天线的信号，所述第一接收器置于靠近所述发送功率放大器，所述发送功率放大器和所述第一接收器与所述基站收发信机的远离部分通信。

5 9、如权利要求 8 所述的用于电信系统的基站收发信机子系统，还包括：

第二天线，置于所述抬高的天线支撑结构上；

第二接收器，用于接收来自所述第二天线的信号。

10 10、一种用于电信系统的基站收发信机系统，所述基站收发信机系统被分为至少两个子系统，这样，第一子系统放大、发送和接收电信信号，位于靠近一天线，第二子系统与所述第一子系统通信，但置于远离所述第一子系统，所述第二子系统包括：

主单元部分，包括：

一接口，用于与所述第一部分通信；和

主控制器电路，用于与基站控制器通信。

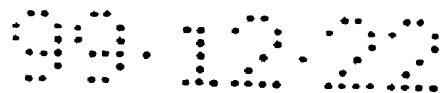
15 11、如权利要求 10 所述的基站收发信机，其中所述的主单元部分还包括至少一个信道电路，用于调制和解调从所述收发信机部分送出和接收的 CDMA 信号

12、如权利要求 10 所述的基站收发信机，其中所述的主单元部分还包括温度管理系统，以处置由包括在所述主单元中的其它部件产生的热量。

20 13、如权利要求 10 所述的基站收发信机，其中所述的主单元部分还包括全球定位单元，它连接到所述主控制器电路。

14、如权利要求 10 所述的基站收发信机，其中所述接口可以接收在所述第一部分中接收和解调的解调的电信信号。

25 15、如权利要求 10 所述的基站收发信机，其中所述基站收发信机系统处置 CDMA 通信，这样，所述主单元部分将陆线电信信号转换为 CDMA 信号，所述第一子系统在发送前用发送频率调制所述 CDMA 信号。



说明书

基站收发信机子系统的 模块化和分布构造

5

依据标题(Title)35 美国法_119(e), 本申请要求在 1997 年 9 月 9 日提交的 No. 60/058,228 号美国临时申请的利益。

本发明涉及无线通信系统, 尤其涉及用于码分多址(CDMA)网络中的基站收发信机子系统。

10

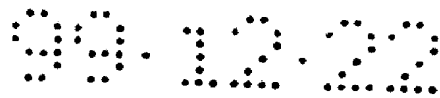
图 1 是图示现有技术的无线通信系统的方框图。从图 1 可以看出, 无线通信系统包括移动台 10、基站 20、反向链路 30 和前向链路 40。反向链路 30 表示从移动台 10 到基站 20 发送的电磁波通信链路, 前向链路 40 表示从基站 20 到移动台 10 发送的电磁波通信链路。

15

图 2 是示出现有技术的小区格(grid)和小区站。在基于蜂窝原理的无线通信系统中, 服务区域 49 被地理上分为几个小区域 50、52、54、56, 称为“小区”。在每个小区中有小区站 58、60、62、64, 其中安装了称为基站收发信机子系统(BTS)的无线电设备。可以在特定地理区域内提供诸如宏小区、微小区和微微小区的多小区布局, 以实现分级覆盖范围。(其中宏小区提供最大的覆盖范围, 而微微小区提供最小的覆盖范围。)微微小区可以被用于提供覆盖建筑物内部、覆盖特定区域(校园、体育馆、机场和商业区)、临时覆盖特定事件或自然灾害击中的区域、覆盖在外的遥远地带、用填充来补充宏小区或微小区、或增强热点的能力。图 3 是现有技术的连接到陆线公用电话交换网(PSTN)68 的无线系统网络的方框图。如图 3 所示, BTS 66 提供到移动用户(或移动台)10 的链路。每个 BTS 66 通常可以包括两个或多个天线 25 67, 可以是全向天线或方向性天线。全向天线配置提供 360° 的覆盖范围, 而方向性天线配置提供少于 360° 的覆盖范围, 跨越的区域称为扇区。例如, 在普通的方向性配置中, 可以有两个或三个扇区, 这样两个扇区配置的每个扇区通常提供 180° 的覆盖范围, 三个扇区配置的每个扇区通常提供 120° 的覆盖范围。为了满意地接收和发送, 每个扇区通常至少需要两个天线, 用于分集接收。

30

继续图 3 的描述, 每个 BTS 66 连接到基站控制器(BSC)70(多个 BTS 66



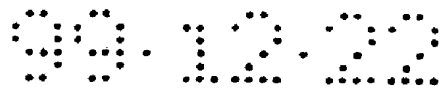
可以连接到单个 BSC 70)。同样，每个 BSC 70 连接到移动交换中心(MSC)72，MSC 72 再连接到 PSTN 68。

图 4 是现有技术的 BTS 的功能方框图。如图 4 所示，传统的 BTS 66 通常包括四个主要的功能块，用于每个扇区覆盖范围：RF 前端 74、多个收发信机 76、多个调制解调器处理器 78 和控制器 80。控制器 80 经 T1 或 E1 线 81 与 BSC 70 接口，RF 前端 74 连接到天线 67，天线 67 通常安装在图 5 所示的塔或柱 82 的顶部。图 5 示出了连接到顶部安装了天线的塔的室外地面 BTS。

在典型的系统中，如图 4 所示，BTS 66 的四个主要功能块是包含在一个实体箱或壳内，其靠近在地面的柱(或塔)82。长同轴电缆 84 然后伸展到安装了天线 67 的柱 82 的顶部。线缆长度通常从 50 英尺到 200 英尺，依各种安装情况而定。这么长的线缆带来了不希望的功率损耗。相应地，大约 1 英寸直径的粗的同轴电缆被用来使线缆功率损耗最小化，通常是大约 2 到 4dB。因为在线缆中的这一损耗降低了接收机的灵敏度，减少了传输功率，所以使该功率损耗最小化是重要的。

图 5 示出了经长线缆 84 连接到支撑结构 82 顶部的天线 67 的现有技术 BTS 单元 66。图 6 是另一个现有技术的已知的 BTS 结构的框图，塔顶安装了 RF 前端模块，该模块由低噪声放大器(LNA)和功率放大器(PA)74(以下称为 LNA/PA 单元 74)组成。在该结构中的线缆功率损耗不象前面提到的结构那样要求高，因为功率损耗可以用附加放大来补偿。然而，仍然需要使用较粗的线缆，因为在 BTS 66 中的 LNA/PA 单元 74 和收发信机 76 之间的信号是高频/射频(RF)信号。还有其它与在 LNA/PA 单元 74 和 BTS 66 之间发射的 RF 信号相关联的问题，比如功率损耗、系统噪声和机械杂波。另外，可能需要在 RF 前端模块和/或收发信机两者或之一中的附加的复杂电路，以便自动补偿由于变化的线缆长度在不同安装情况下引起的宽范围的线缆损耗。在运行的 RF 频率被分配在增高的频带中时，这些问题变得更加严重。即个人通信系统的情况，诸如 CPCS。

换言之，随着线缆 84 的长度的增加，或者随着通过线缆 84 发射的频率的增加，在 LNA/PA 单元 74 和 BTS 66 之间的功率损耗增加。这样，用于连接 LNA/PA 单元 74 到 BTS 66 的长线缆 84(一般超过 150 英尺，有时甚至超过 300 英尺)带来了大的功率损耗。例如，当在线缆中有 3dB 损耗时，在基



站收发信机单元中的 100W 功率放大器仅在天线发射 50W 的功率。在线缆中的功率损耗也对接收不利，减少了接收机检测接收信号的能力。同样，在以高频运行个人通信系统(PCS)时，BTS 66 中的 LNA/PA 单元 74 和收发信机 76 之间的线缆 84 中的功率损耗增加了。这样，在发射和接收通路上发生的 RF 线缆损耗导致劣于所希望的传输效率和低于所希望的接收机灵敏度，使得必须使用相对较粗(高导电率)的同轴线缆，以使损耗最小化。

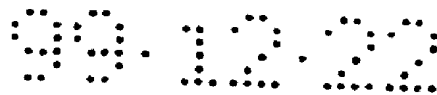
通过接地环路、磁耦合或多塔单元产生的噪声可以产生问题。在这些应用中，通常有一个或多个大同轴线缆，它们从天线 67 运送 RF 信号到基站 66。与该基站相关联的 RF 频率使得在同一同轴线缆上对 RF 信号双工很困难，因而通常仅有单个信号在单个同轴线缆中传播。这样，这些 RF 信号不能被集束(bundle)或双工，因而每个信号需要独立的线缆，每个线缆需要独立的连接器。同轴线缆 84 的 RF 信号屏蔽在同轴线缆 84 的两端接地。一端接地到 BTS 的底座，BTS 接地到地 87，而 RF 信号屏蔽的另一端通过编织带或线缆 82 接地到 LNA/PA 单元 74 机座。不利的是，这产生了接地环路。该接地环路可能在信号通路由于同相相加的共模电流引起噪声，也可以引起磁耦合。另外，因为每个塔顶单元产生噪声，使用多塔顶单元成为噪声产生的原因之一。

在一些需要的容量较高的小区站中，需要传输多于一个的 RF 载波信号。每个扇区的多个 RF 载波的传输通常需要每个扇区的对应数目的发送天线，除非进行特定的工作，以在 RF 耦合到天线之前组合多个 RF 载波。每个扇区的单组天线可以在接收侧由多个 RF 载波接收共享。

用于减少多个 RF 载波发送需要的发送天线数目的传统技术如图 7 和图 8 所示。在图 7 的现有技术中，载波用高功率组合器组合。在图 8 的现有技术中，载波以低功率组合，然后组合的信号由多载波放大。

两种设计都不是很适合在小型 BTS 系统中使用。这样，需要使从 BTS 到天线的功率损耗最小化的 BTS 系统，其能够每个扇区/每个天线发送多个 RF 载波。

本发明提供了一种 BTS，它具有：无线电单元(RU)，置于非常靠近于天线安装的地方；主单元(MU)，连接到 RU 或远离 RU；和一个或多个天线，连接到 RU。可以有多个 RU，连接到一个 MU，该 MU 以同一频率或以不同频率运行。



另外，本发明的示例性实施例提供的 BTS 包括：(a)MU，具有控制器模块和信道元件模块，用于 CDMA 信号的基带信号处理；(b)RU，具有收发信机模块以及电连接到该收发信机模块和天线的功率放大器；和(c)通过一定长度的运送低频信号(例如，基带和/或 IF 信号)的线缆连接到 RU 的 MU。在 RU 中的收发信机模块可以包括发送器电路、接收器电路和合成器电路，或者电连接到收发信机单元模块的低噪声放大器(LNA)。天线接口模块可以包括双工器模块，或者功率放大模块和接收器滤波器模块。

另外，BTS 可以包括：(a)MU，具有信道元件模块，它提供用于连通的接口到各 RU 之一；和(b)RU，有收发信机模块和天线接口模块。

另外，主单元模块还可以包括功率系统组件(电源和后备电池)、时间和频率模块、和温度管理组件。RU 也可以包括局部控制器模块和 DC 转换和调节器模块。收发信机模块还可以包括发送器电路和两个接收器电路，用于分集接收。另外，RU 可以包括天线接口模块，该模块可以包括接收滤波器电路和双工器电路，双工器电路包括组合入单个小室的发送和接收滤波器电路。

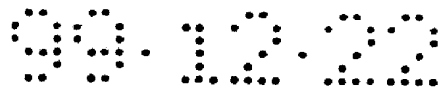
本发明提供了一 BTS，由多至三个的 RU 和一个 MU 组成，RU 可以位于远离 MU 的地方。RU 主要包括收发信机和 RF 前端。收发信机又包括上变换器(up-converter)、下变换器(down-converter)、合成器、低噪声放大器和发送放大器。另外，RU 包括由双工器、接收器滤波器和功率放大器组成的天线接口单元。MU 包括多至四个信道卡、RU 的接口卡、控制器卡、时间和参考频率卡、功率系统组件和热量管理组件。

本发明的结构实际上将在 RU 中的 RF 元件和其从属元件与在 MU 中的基带元件及其其它共享元件相分离，每个扇区一个 RU，MU 支持多至三个 RU。

该结构有很多优点，其中一些如下：

其结果是小型 RU 可以被容易地安装在天线附近，借此实质上抑制了线缆损耗。线缆损耗降低了接收器灵敏度，减少了发送功率。从而本发明允许相对较低功率的 PA，和提供了等同于用于传统 BTS 的较高功率 PA 的发送功率电平。

在 RU 中包括了收发信机，这允许对 MU 的更低频率接口，一直低到 DC，而不象在现有技术中使用的 RF 接口。更低频率接口意味着在线缆中的低损



耗，这就允许在 RU 和 MU 之间使用便宜和小直径的互连线缆。

RF 元件和其附属元件的分离也使得更容易修改 BTS 设计，以支持不同的 RF 运行环境或状况，在不同的频带和不同的发送功率电平下，仅 RU 需要修正，而可以使用相同的 MU。结果也是小型 MU，易于处置和安装。这是因为没有 RF 元件，需要的空间更小，同时在 MU 中要降温的热负载更小。

该结构也允许 BTS 的构造支持全向或扇区运行，或者随着业务要求上升，从全向运行升格到扇区运行。在各扇区间需要支持更软切换的 CDMA 系统中这尤其重要。对于全向的构造，仅需要一个 RU。对于两个或三个扇区构造，分别需要两个或三个 RU。三个 RU 在三个扇区构造中可以在同一频率下运行，或者在三个载波全向构造中可以在不同频率下运行。

本发明也允许另一组三个连接到其自己的 MU 的 RU 与同一天线的连通性，而无需使用组合器。

本发明的一些优点、特点和相似特征如下：

1. 通过将收发信机模块置于 RU 中，靠近低频的信号可以从收发信机模块到 MU。在接收侧，收发信机模块将高频信号转换为低频信号，在发送侧，收发信机模块将来自 MU 的低频信号转换为高频信号用于发送。这样，仅频率信号在 RU 和 MU 之间通过，在连接两个单元的线缆中功率损耗最小化。使得可以使用较小直径，较便宜的线缆。

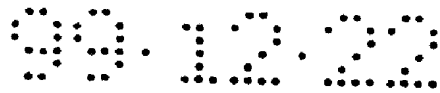
2. 因为合成器离信道处理元件位置远，消除了接地环路，因此，发送和接收的信号所受的噪声较传统系统小得多。

3. 从 MU 除去收发信机子系统的另一个优点是，所得到的 MU 尺寸上小多了，重量也更轻。这表现为更容易安装和维护，易于满足严苛的运行任务或严苛的环境条件的技术要求。另外，更小尺寸和更轻重量的 BTS 特别适于微微小区应用和微小区应用，其中比宏小区需要更大量的 BTS。

4. 随着整个发送功能度包容在 RU 中，RU 仅接收发送的数据的基带信号，进行在 RU 的所有上变换和放大。不需要将高损耗 RF 信号送到 RU，与 RF 信号必须经过柱长度的单元相比，允许 RU 以更高效率运行。

5. 因为上转换在 RU 中进行，直接调制减少了发送信号线的复杂度，与将发送信号引上柱、然后再次上变换为 RF 信号的系統相比，大大减少了成本。与现有技术相比，在本发明中需要的 RF 部件少得多。

6. 可以在工厂进行输出功率校准，RU 可以程序设定为用于任何 MU。



RU 将在局部存储器中存储全功率设定, 以及减少的功率设定, 从而代替了在 BTS, 从 RU 就可以调节小区大小。

7. 可以在 RU 中而不是在 BTS 中完成涨落(wilting and blossoming)衰减。

8. 在 RU 中执行功率控制的检测, 更重要的是, 功率控制的检测可以被用于验证整个信号发送通路的完整性。先前, 在 PA 被安装在柱上的单元中输出功率衰减可以被检测, 但是操作者不能确定问题在 PA 模块还是在 MU 中。

9. 整个 RU 或 MU 可以被重置, 系统升格可以更容易地完成。另外, 因为相同的元件被一起构造, 与传统的 BTS 单元相比, 板或器件水平的升格也可以更容易地完成。

在参考下文的附图和详细说明之后, 本领域的普通技术人员将更加清楚本发明的这些和其它优点。

结合附图, 参考下面的详细描述, 将对本发明的方法和装置更彻底地理解, 附图中:

图 1 图示了现有技术的无线通信系统结构;

图 2 是现有技术的小区格和小区站的图示;

图 3 是现有技术的连接到陆线 PSTN 的基站系统(BTS)的方框图;

图 4 是现有技术的 BTS 的功能方框图;

图 5 示出了连接到安装了天线的塔顶部的地面 BTS;

图 6 是现有技术的塔顶结构的框图;

图 7 是示出现有技术中用于使用一个天线支持多个收发信机的组合器方法的方框图;

图 8 是示出现有技术中用于使用一个天线支持多个收发信机的组合器/多载波方法的方框图;

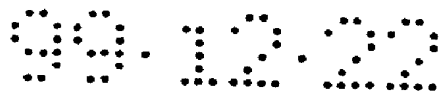
图 9 是整个本申请中使用的微微 BTS 首字母缩略语的列表;

图 10 示出根据本发明的实施例连接到安装在柱上的天线的基站系统;

图 11 是示出根据本发明的实施例用于全向构造的基站收发信机子系统结构的方框图;

图 12 是示出根据本发明的实施例用于三扇区构造的基站收发信机子系统结构的方框图;

图 13 是根据本发明的实施例的 BTS 的功能方框图, 附带示出所选择的



子系统；

图 14 是示例 BTS 的模块级方框图；和

图 15 是适应两个天线的收发信机/RF 前端模块的本发明的替换实施例的方框图。

5 在下面的描述中，本发明的示例性优选实施例描述的是微微基站收发信机子系统结构(图 9 提供了整个本申请中使用的微微 BTS 首字母缩略语的列表，它们是本领域的技术人员所熟知的)。然而，应该理解本发明可以被应用到无线通信系统中的任何基站收发信机子系统，包括但不限于宏和微基站收发信机子系统。

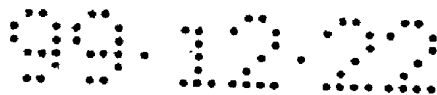
10 图 10 示出了构成根据本发明的示例性实施例的基站收发信机子系统(BTS)结构的基础的基本思想，BTS 被分为两个单元，微微 BTS 无线电单元 110 和微微 BTS 主单元 105。在图 10 所示的示例系统中，微微 BTS 包括微微 BTS 包括微微 BTS 结构 100，它被分为微微 BTS 主单元(“主单元系统”，PMU 或 MU)105 和微微 BTS 无线电单元(“无线电单元”，PRU 或 RU)110。
15 PMU 105 可以如所示位于柱、塔或其它支撑结构 115 的基部，PRU 110 可以通过至少一个安装在柱上的天线 120 发送和接收信号，经多条导线 122，包括同轴线缆，与 PMU 105 通信。

本发明的实施例在图 11 中的高级方框图中被陈述为全向结构。PRU 110 可以通过导线或线缆 122 被末端地连接到 PMU。在 PRU 110 和 PMU 105 之
20 间的距离或间距可以是大约 5 英尺到多于 350 英尺(当前的系统一般间距大约 150 英尺)。这就足够了，由于 PMU 105 被设计成放在塔建筑物、柱或其它支持结构 115 的底部，而 PRU 110 被置于接近天线的顶部。为了发送和接收信号，PRU 110 如所示被连接到一个，但通常是连接到至少两个安装了天线 120 的塔顶。

25 导线或线缆 122 可以包括在 PRU 110 和 PMU 105 之间的光缆。光缆将增加在 PMU 和 RMU 之间的可允许距离，因为光信号比电信号在例如同轴线缆中损耗少。

图 12 示出根据本发明的示例性实施例的用于三扇区配置的 BTS 结构。应该注意，需要被复制的硬件系统仅在 PRU 110 中被复制。这样，PMU 能
30 够与 1、2、3 或可能的更多 PRU 接口。

图 13 是图示 PRU 110 和 PMU 105 的示例元件的方框图。可以看到，PRU



110 包括收发信机模块 155，连接到天线接口组件 160。天线接口组件 160 连接到天线 120。

PRU 110 通过一组线缆 122 连接到 PMU 105，线缆 122 在 PMU 105 中终止在发送和接收接口 135(T/R 接口)，发送和接收接口 135 连接到信道元件 130。信道元件 130 是 CDMA 信号调制和解调的地方。PMU 105 也可以包含全球定位接收器(GPS RCVR)140，它提供精确时钟和频率信号到主控制器模块 125、信道元件 130、T/R 接口 135 和 PRU。同样在 PMU 105 内是功率系统 145 和温度控制子系统 150。图 14 提供了 PRU 110 和 PMU 105 子系统的附加细节。如图 14 所示，每个 PRU 110 主要包括两个模块：收发信机模块 155(XCVR)和天线接口模块 160(AIF)。然而，这些模块可以被组合在一个或多于一个的模块中。相应地，天线接口模块 160 可以包括：发送功率放大器(PA)，它放大信号到希望的小区覆盖范围需要的电平；两个低噪声发生器(LNA，未示出)，用于放大所接收的信号以使接收器灵敏度最大；双工器模块，用于发送信号到单个天线和从单个天线接收信号；和接收器滤波器(Rx)。收发信机模块 155 可以包括合成器电路、发送器电路和两个接收器电路(通常称系统的发送器和接收器电路一起为“收发信机”)。

PRU 110 也包括一微处理器和非易失性存储器(未示出)，以存储校准数据和提供实时温度运行参数补偿到收发信机。这样，不需要移动台或移动模拟器用于校准。也不再需要在该域中的系统校准。

PRU 110 最好在共同的小室内容纳双工器和接收滤波器。这实质上是三个滤波器(两个接收和一个发送)组合在一个铝室内。通过组合已有技术双工器室和已有技术分集接收室，在单元内部的有价值空间可以被用于其它电路，成本可以进一步降低。

在优选实施例中，设计 PRU 110 的双工器/接收器滤波器室，以便在滤波器上的连接器直接通过单元的壳突出，去掉了任何同轴线缆的隔板(bulkhead)连接器。该方法在单元中需要的元件更少，再次节省了有价值的空间和降低了成本。

如图 14 所示，PMU 105 包括六个功能子系统：微微 BTS 主控制器卡 125(PMCC)、微微 BTS 信道卡 130(PCC)、发送和接收接口卡 135(TRIC)、时间和频率卡 140(TFC)和电源组件 145(PSA)，PSA 145 用于将 AC 转换为 DC 和用于在整个 PMU 105 和 PRU 110 中分配 DC 功率。温度管理子系统 150

在图 14 中未示出以简化该图。

PMCC 125 包括外部接口模块和通信控制器模块，常常称为分组引擎。在运行中，PMCC 125 监视在 BTS 结构 100 中的所有卡，路由在基站控制器 (BCC，见图 3) 和 PCC 130 之间的业务和信令分组。同样，TRIC 135 提供了在收发信机模块 155 和 PCC 130 之间的接口。TRIC 通过互连线缆 122 提供了到 PRU 110 的连通性。

在大约 1KHz 到大约 700MHz 的频率范围内的基带模拟信号和中频(IF) 信号在连接 PMU 105 和 PRU 110 的线缆 122 中被传播。优选的 IF 频率范围是 239MHz，带宽为 1.26MHz 并且信号强度在 -50dBm 和 -70dBm 之间。该方法的优点是，调制的信号可以被双工，并通过标准的便宜的 RG-58 同轴线缆送出。要在各单元之间运送的其它信号包括 48V 功率、10MHz 基准和 RS-422 控制线。

PRU 110 和 PMU 105 的间距允许 PRU 110 被安装成靠近天线 120。由于在实际中在天线线缆中的功率损耗降低了接收器灵敏度，并且以 1:1 比率(dB 每 dB)减少了发送功率，因此，置 PRU 110 于靠近天线 120 使得 BTS100 的性能最优。PRU 的位置也减少了通过线缆的功率和信号损耗，从而可以节省能源。

值得注意，所有导线和同轴线缆可以被集束入单个聚合物护套。这样，单个多导线/同轴连接器被用于线缆的两端。所得线缆通常做成整件，提供了在该域内的安装和维修的便利。这样，线缆直径可以容易地保持在 0.75 英寸以下，在该域内容易安装，也可以在室内应用(需要转角)。

加入 PRU 110 的同轴线缆是连接到收发信机的变换器，消除了接地环路的可能性(和它们对应的对地噪声)，保证了 PRU 110 可以被放置在到 PMU 105 多达和超过 150 英尺的距离之外。另外，如果 PRU 110 被连接到柱或其它接地的导电结构，将没有由于噪声耦合引起的系统性能降低。24 或 48VDC 或 AC 电压的功率被送到有独立回程的塔顶。这在功率导线中带来较少的功率损耗，使系统更有效率。

由线缆 122 运载的在 PMU 105 和 PRU 110 之间的信号在大约 1KHz 到 240KHz 的范围内运行最有效率。这导致低的信号衰减，即使是使用细和低成本的线缆。

图 15 描述了一个示例性实施例，借此，两个 PRU 110 提供了连通的附

加装置，这样两个 PRU 仅需要两个天线用于双频载波运行。如所示，两个天线都连接到 PRU 的双工器(DX)端。在单个 RF 载波操作中，天线 1(Ant-1)将发送和接收一分集信号(Rx-0)，另一天线将仅接收另一分集信号(Rx-1)。在双载波操作中，全向或扇区配置中，两个天线都发送，即 Ant-1 从 PRU-1 发送 Freq.A，Ant-2 从 PRU-2 发送 Freq.B，同时两个天线都每个接收一个分集信号。一个接收 PRU 发送信号，另一个在分集信号已经被预放大以保持接收灵敏度最大化后，间接通过另一个 PRU 接收来自另一个天线的分集信号。该图不一定反映了实际的执行过程，这是由于，对不同的优点和缺点可以有許多不同的可能性。从而，该技术允许为更高的容量运行附加第二 RF 载波，而不需要附加的天线。

尽管本发明已经参考特定实施例具体示出和说明，但是本领域的技术人员应该理解，可以进行各种形式和细节的改变，可以实施或实践除了这里具体描述实施例之外的本发明的其它实施例，而不脱离由所附权利要求单独限定的本发明的精神和范围。

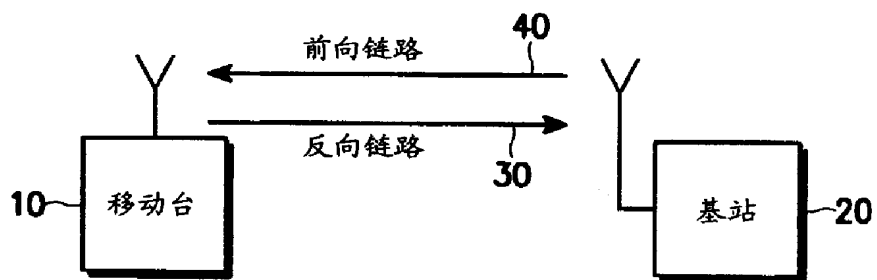


图 1

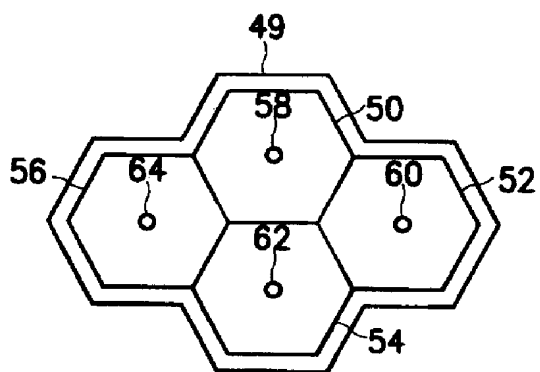


图 2

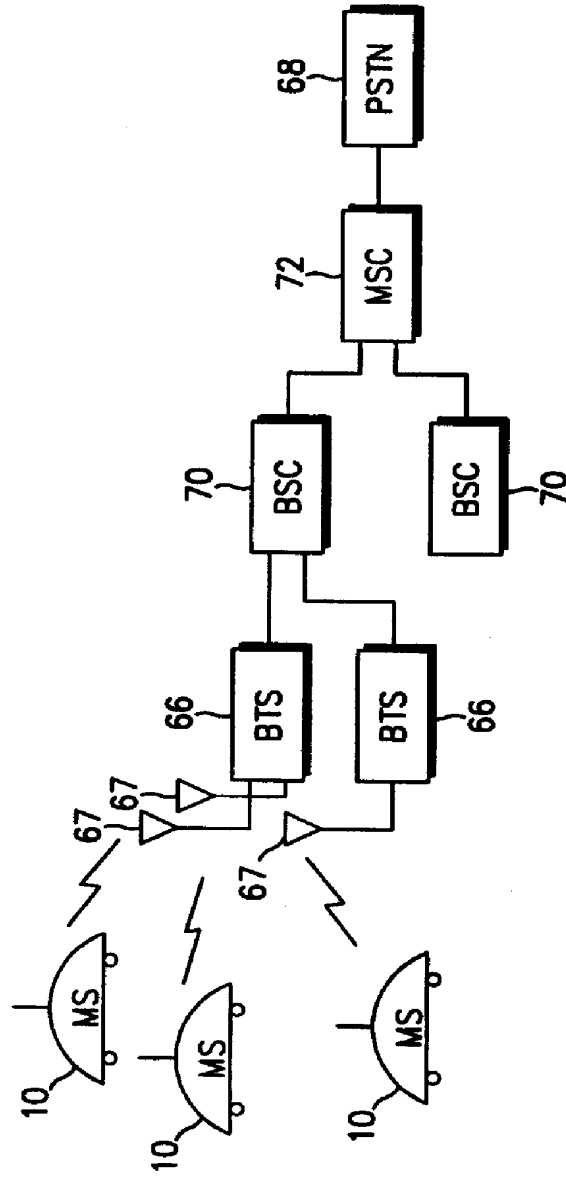


图 3

99.12.22

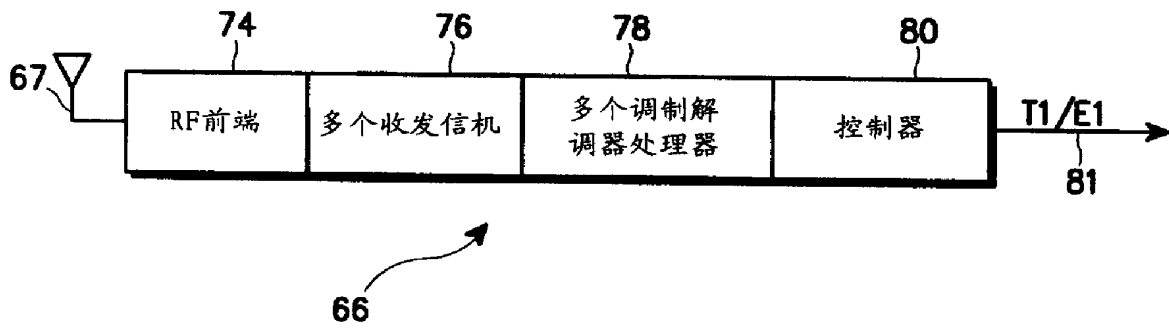


图 4

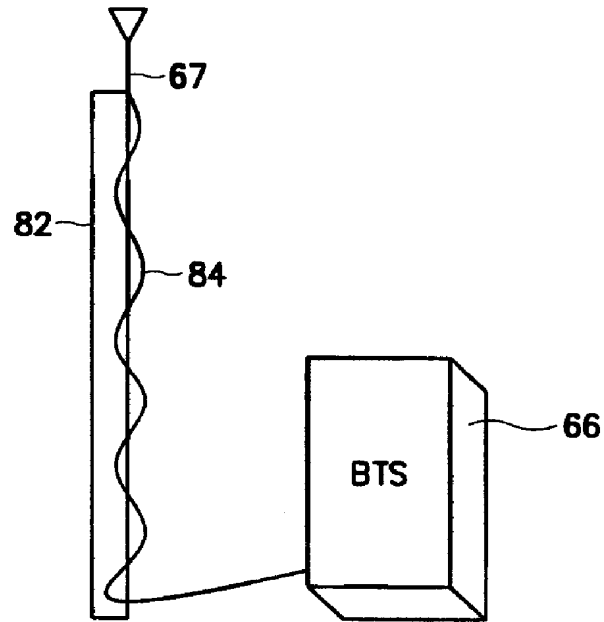


图 5

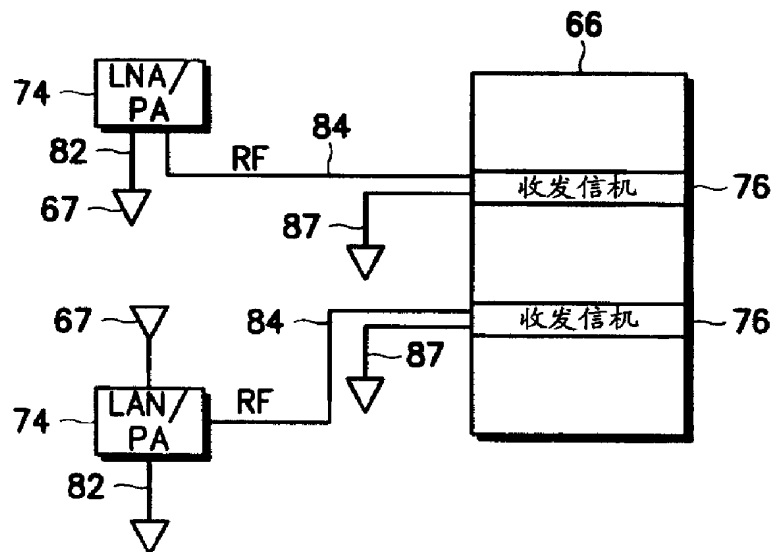


图 6

99.12.22

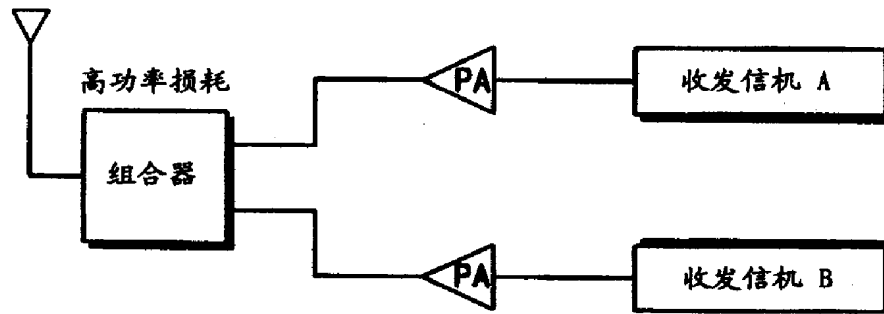


图 7

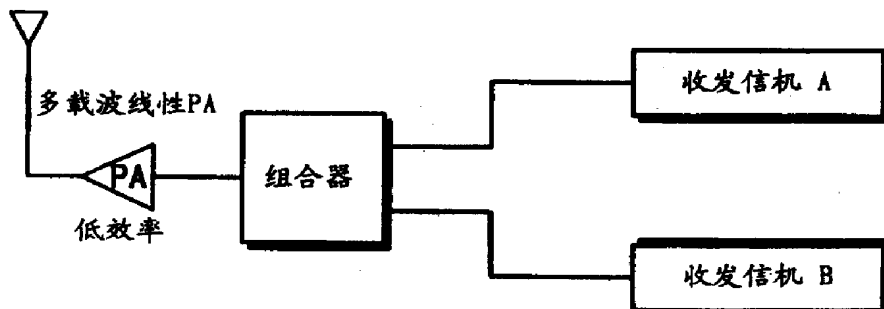


图 8

微微BTS首字母缩略语

首字母 缩略语	全名称
A/D.....	模/数
AIF.....	天线接口
ASIC.....	专用集成电路
BBU.....	电池后备单元
BSC.....	基站控制器
BSM.....	基站管理器
BTS.....	基站收发信机子系统
CDMA.....	码分多址
CE-BIT.....	信道元件装入测试
CP.....	通信处理器
D/A.....	数/模
DCP.....	数据收集PC
DSP.....	数字信号处理器
FPGA.....	现场可编程门阵列
MAP.....	维护和管理PC
MCU.....	微控制器单元
MPU.....	微处理器单元
MSC.....	移动交换中心
MTTF.....	失效平均时间
MTTR.....	修理平均时间
PCC.....	PICO-BTS信道卡
PCCM.....	PICO-BTS呼叫控制管理器
PCEM.....	PICO-BTS信道元件管理器
PCM.....	PICO-BTS配置管理器
PCRM.....	PICO-BTS呼叫源管理器
PFM.....	PICO-BTS故障管理
PLD.....	程序装载数据
PMCC.....	PICO-BTS主信道卡
PMU.....	PICO-BTS主单元
PPM.....	PICO-BTS性能管理
PRU.....	PICO-BTS无线电单元
PSA.....	电源系统组件
PSLM.....	PICO-BTS软件装载管理
PSM.....	PICO-BTS安全管理
PTM.....	PICO-BTS测试管理
RISC.....	减少的指令计数
SCC.....	串行通信控制器
TFC.....	时间和频率卡
TRIC.....	发送和接收接口卡
UART.....	通用异步接收器收发信机
XCVR.....	收发信机

图 9

99.12.22

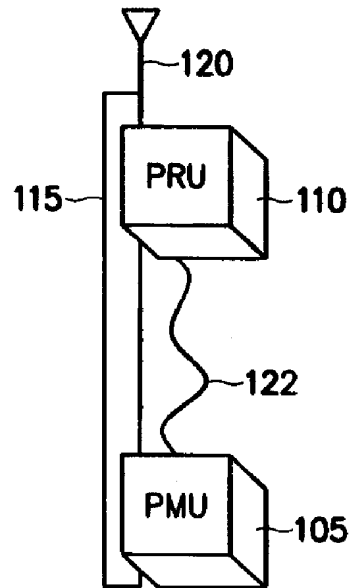


图 10

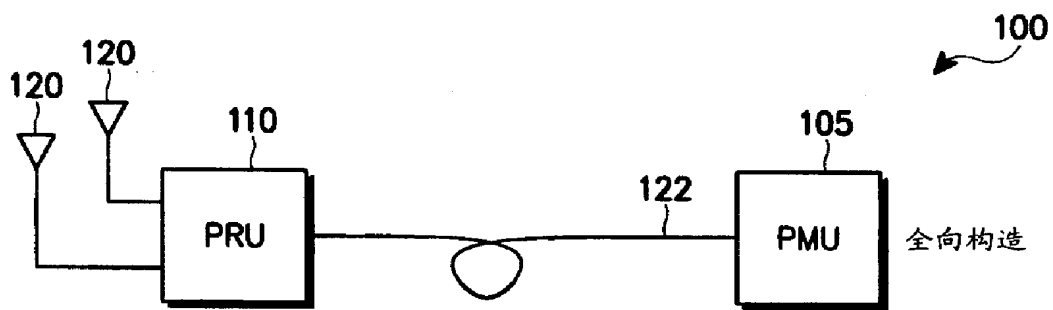


图 11

99.12.22

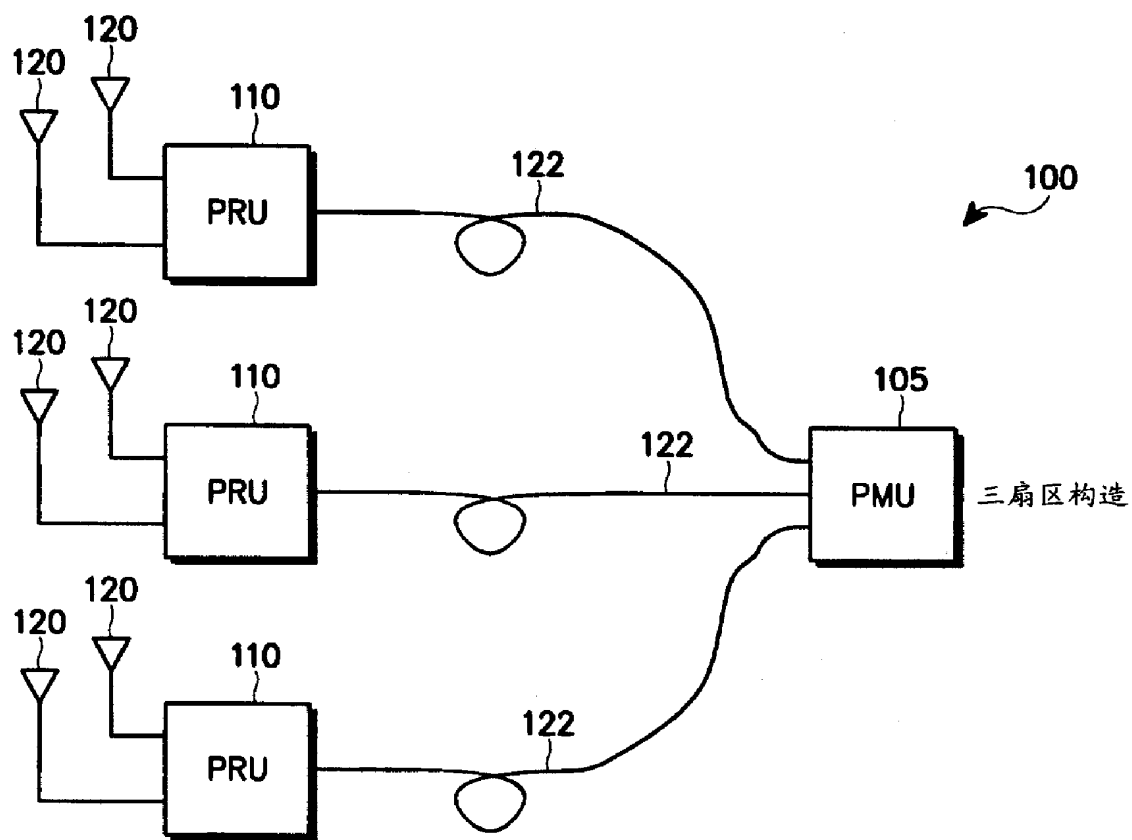


图 12

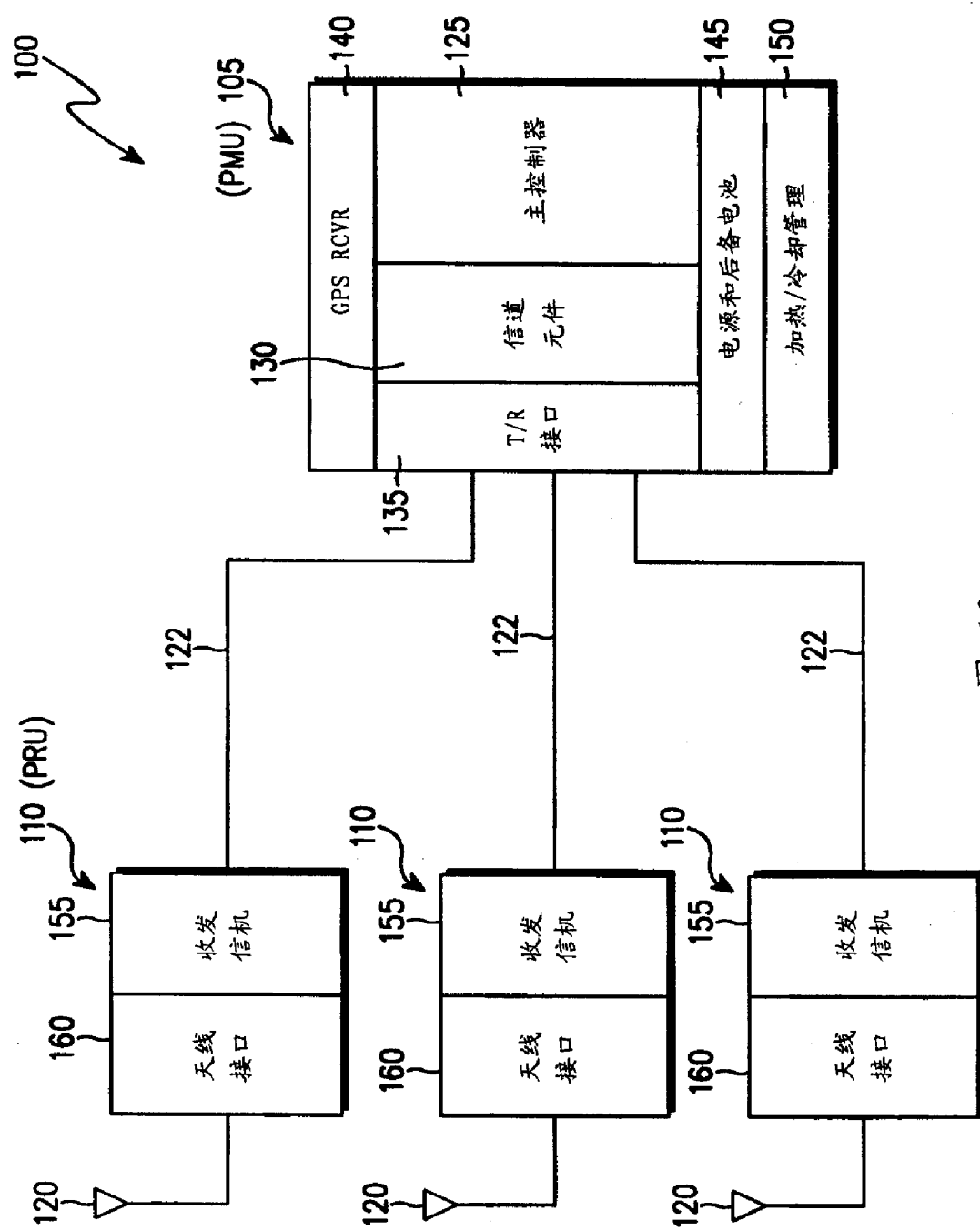


图 13

100

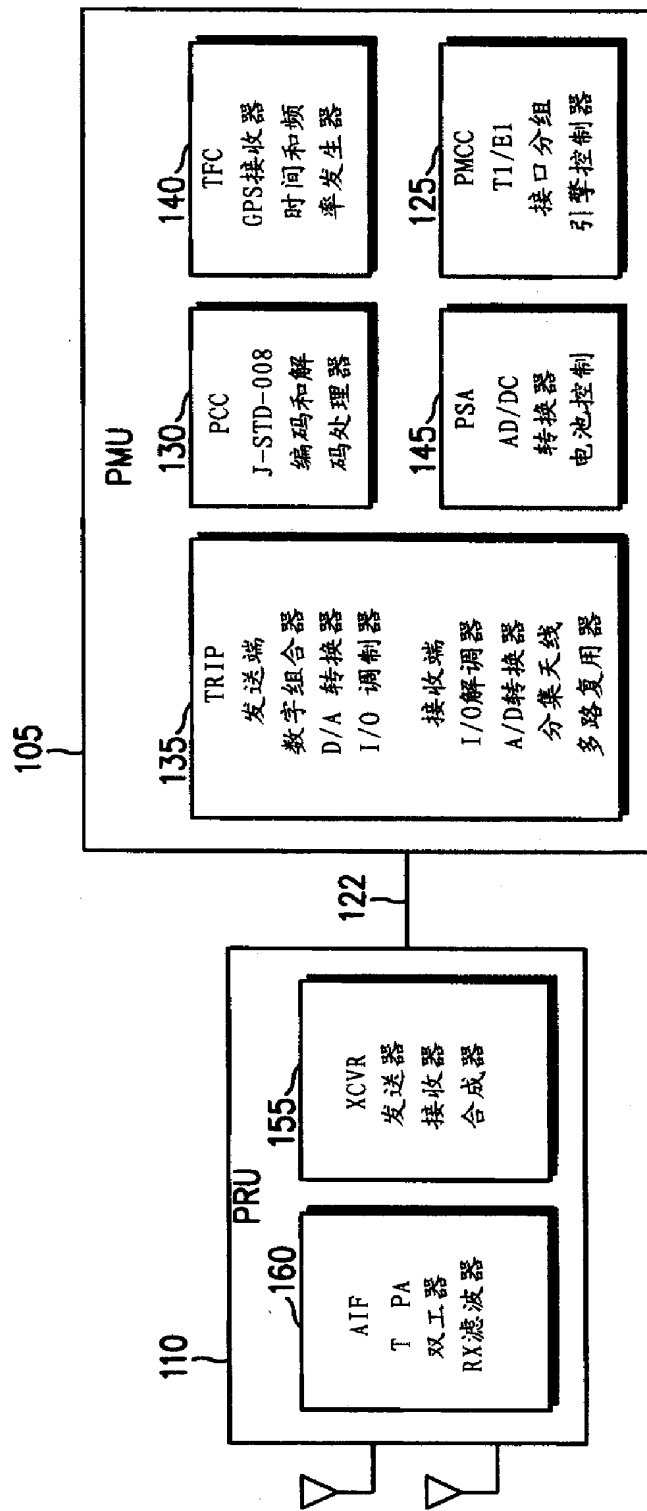


图 14

100

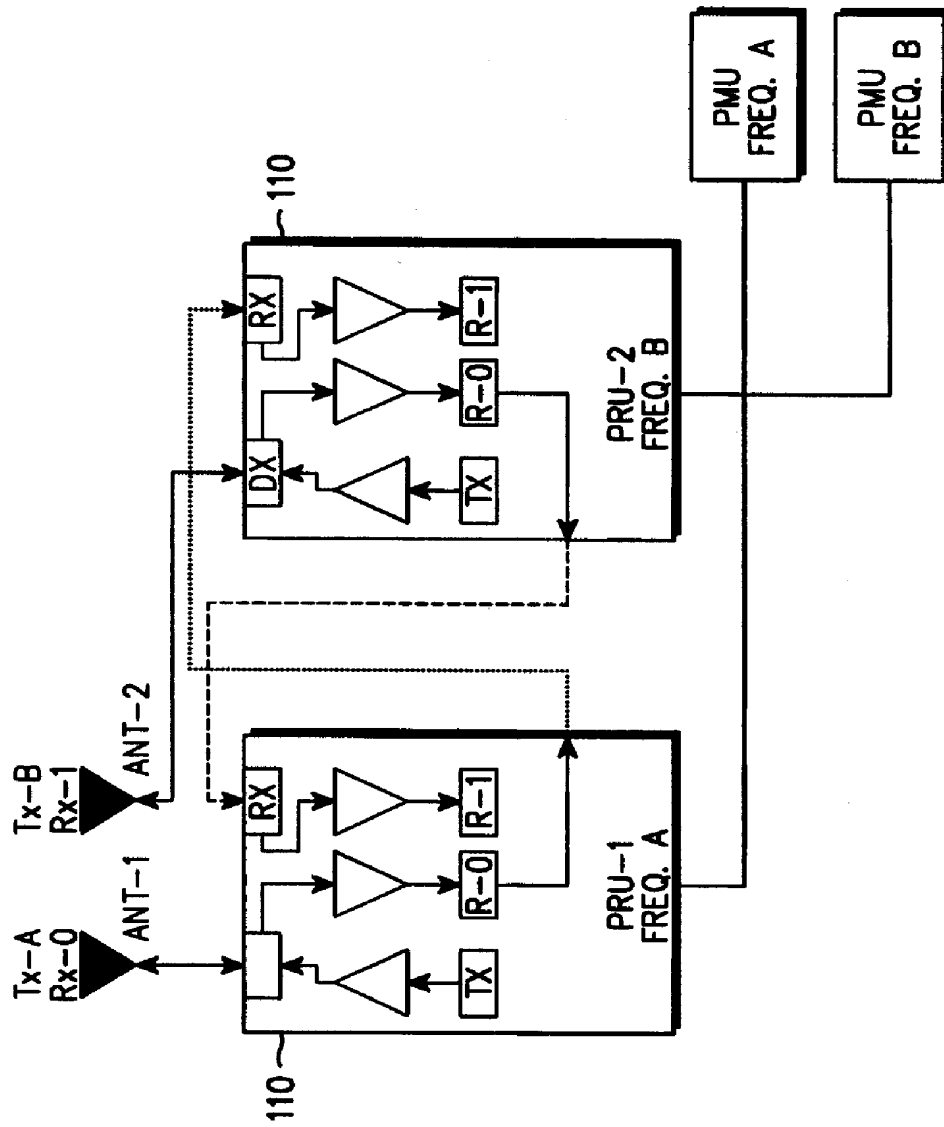


图 15